

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006612

International filing date: 04 April 2005 (04.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-112805
Filing date: 07 April 2004 (07.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 4 月 7 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 1 2 8 0 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 1 2 8 0 5

出 願 人
Applicant(s): コベルコ建機株式会社

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 33581
【提出日】 平成16年 4月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E02F
【発明者】
 【住所又は居所】 神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所 神戸総合技術研究所内
 【氏名】 吉松 英昭
【特許出願人】
 【識別番号】 000246273
 【住所又は居所】 広島市安佐南区祇園 3 丁目 1 2 番 4 号
 【氏名又は名称】 コベルコ建機株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100067828
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小谷 悦司
【選任した代理人】
 【識別番号】 100075409
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 植木 久一
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109058
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 村松 敏郎
 【電話番号】 06-6233-1456
 【連絡先】 担当
【国等の委託研究の成果に係る記載事項】 平成15年11月13日独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構との共同研究、産業再生法第30条の適用を受ける特許出願
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012472
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9705897

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上部旋回体の旋回動作を指令する旋回用操作手段と、上記作業装置の作業動作を指令する作業用操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキとを備えた旋回式作業機械において、上記旋回用操作手段の非操作状態で上記作業用操作手段の操作が行なわれ、かつ、この操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であるときに、制御手段により、上記パーキングブレーキの作動を解除するように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 2】

下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上記下部走行体の走行動作、上記上部旋回体の旋回動作、上記作業装置の作業動作をそれぞれ指令する走行用、旋回用、作業用各操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキとを備えた旋回式作業機械において、上記旋回用操作手段の非操作状態で作業用及び走行用の少なくとも一方の操作手段の操作が行なわれたときに、制御手段により、上記パーキングブレーキの作動を解除し、かつ、上記上部旋回体を停止状態に保持するための旋回電動機の制御を行なうように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 3】

請求項 2 記載の旋回式作業機械において、制御手段は、作業用操作手段が操作されたことに加えて、この操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であることを条件としてパーキングブレーキの作動解除及び電動機制御を行なうように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 記載の旋回式作業機械において、制御手段は、電動機制御として、旋回速度を 0 にするための旋回電動機の世界速度フィードバック制御を行なうように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 5】

請求項 2 または 3 記載の旋回式作業機械において、制御手段は、電動機制御として、パーキングブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するための旋回電動機の世界位置フィードバック制御を行なうように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 6】

請求項 2 または 3 記載の旋回式作業機械において、制御手段による電動機制御のモードを、

A) 旋回速度が 0 になるように旋回電動機の世界速度フィードバック制御を行なうモードと、

B) パーキングブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するように旋回電動機の世界位置フィードバック制御を行なうモード

の間で切換えるモード切換手段を備えたことを特徴とする旋回式作業機械。

【請求項 7】

請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の旋回式作業機械において、制御手段は、電動機制御時の旋回電動機の世界トルクを旋回駆動トルクの世界値以下に制限するように構成されたことを特徴とする旋回式作業機械。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 旋回式作業機械

【技術分野】

【０００１】

本発明は電動機によって旋回体を旋回駆動する旋回式作業機械に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

ショベルやクレーン等の旋回式作業機械において、旋回駆動源として電動機を用いる電動機駆動方式が公知である。(特許文献１参照)。

【０００３】

この電動機駆動方式においては、電動機の回転方向と速度を変えることによって旋回方向と旋回速度をコントロールするものであり、油圧モータ駆動方式と比較してエネルギー効率を大きく改善することができる。

【０００４】

また、この電動機駆動方式において、旋回停止状態でパーキングブレーキを作動させ、旋回体を停止保持する技術も公知である(特許文献２参照)。

【０００５】

このパーキングブレーキ付きの作業機械において、たとえばショベルの作業装置(ブーム、アーム、バケット)による掘削時に掘削反力によって旋回体に旋回方向の外力(以下、旋回外力という)が発生する場合がある。

【０００６】

この場合、パーキングブレーキが作動していると、旋回外力によってパーキングブレーキ及び旋回駆動部(旋回電動機、減速機構)に過大な力が作用してこれらが損傷するおそれがある。

【０００７】

一方、電動機駆動方式ではないものの、作業装置が操作されたときにパーキングブレーキを解除する技術が提案されている(特許文献３参照)。この公知技術は、油圧モータを駆動源とする油圧モータ駆動方式を対象としているが、この考え方は電動機駆動方式の機械にも適用可能であり、パーキングブレーキの解除により旋回外力を逃がして同ブレーキや旋回駆動部を保護することができる。

【特許文献１】 特開平１１－９３２１０号公報

【特許文献２】 特開２００１－１１８９７号公報

【特許文献３】 特開２００３－１８４８０８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

ところが、上記公知技術においては、作業装置の操作という条件のみでパーキングブレーキを解除すると、たとえば作業装置を空中で作動させる場合のような掘削反力が働かない状況や、小さな掘削反力しか働かない状況でも一律にパーキングブレーキが解除されてしまう。

【０００９】

この状態では、電動機駆動方式の場合、電動機に電流が流れておらず、電動機は出力トルクを発生しないため、制動力が全く働かない。

【００１０】

このため、坂道等で作業装置の操作が行なわれると旋回体が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力でも旋回体が動いて作業能率が悪くなったりする弊害が生じる。

【００１１】

また、公知技術によると、次の点でも問題があった。

【００１２】

(i) パーキングブレーキが解除されると、あとは旋回体のコントロールがきかない状

態となるため、たとえば溝掘削時において直線状の壁面を掘削または整形する場合に、掘削反力の旋回分力で自由に旋回してしまい、作業能率が悪くなる。

【0013】

(i i) 路面の傾斜や凹凸があると、走行時に、上部旋回体や作業装置に作用する慣性力によって旋回外力が発生する。この場合、パーキングブレーキが解除されていないと過大な反力が作用し、パーキングブレーキが解除されていると自由に旋回してしまうこととなる。

【0014】

そこで本発明は、作業装置の操作時であっても、実際にパーキングブレーキや旋回駆動部分の損傷のおそれがある旋回外力が働いた場合に限り、パーキングブレーキを解除し得る旋回式作業機械を提供するものである。

【0015】

また本発明は、作業装置の操作や走行操作が行なわれたときにパーキングブレーキを解除する方式をとる場合に、ブレーキ解除状態での旋回体の動きをコントロールすることができる旋回式作業機械を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

請求項1の発明は、下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上部旋回体の旋回動作を指令する旋回用操作手段と、上記作業装置の作業動作を指令する作業用操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキとを備えた旋回式作業機械において、上記旋回用操作手段の非操作状態で上記作業用操作手段の操作が行なわれ、かつ、この操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であるときに、制御手段により、上記パーキングブレーキの作動を解除するように構成されたものである。

【0017】

請求項2の発明は、下部走行体と、この下部走行体上に旋回自在に搭載された上部旋回体と、この上部旋回体に取り付けられた作業装置と、上部旋回体を旋回駆動する旋回電動機と、上記下部走行体の走行動作、上記上部旋回体の旋回動作、上記作業装置の作業動作をそれぞれ指令する走行用、旋回用、作業用各操作手段と、上記上部旋回体を停止保持するパーキングブレーキとを備えた旋回式作業機械において、上記旋回用操作手段の非操作状態で作業用及び走行用の少なくとも一方の操作手段の操作が行なわれたときに、制御手段により、上記パーキングブレーキの作動を解除し、かつ、上記上部旋回体を停止状態に保持するための旋回電動機の制御を行なうように構成されたものである。

【0018】

請求項3の発明は、請求項2の構成において、制御手段は、作業用操作手段が操作されたことに加えて、この操作に基づく作業装置の出力が設定値以上であることを条件としてパーキングブレーキの作動解除及び電動機制御を行なうように構成されたものである。

【0019】

請求項4の発明は、請求項2または3の構成において、制御手段は、電動機制御として、旋回速度を0にするための旋回電動機の世界フィードバック制御を行なうように構成されたものである。

【0020】

請求項5の発明は、請求項2または3の構成において、制御手段は、電動機制御として、パーキングブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するための旋回電動機の世界フィードバック制御を行なうように構成されたものである。

【0021】

請求項6の発明は、請求項2または3の構成において、制御手段による電動機制御のモードを、

A) 旋回速度が0になるように旋回電動機の世界フィードバック制御を行なうモードと、

B) パーキングブレーキブレーキの作動が解除された旋回位置を保持するように旋回電動機の位置フィードバック制御を行なうモード

の間で切換えるモード切換手段を備えたものである。

【0022】

請求項7の発明は、請求項4乃至6のいずれかの構成において、制御手段は、電動機制御時の旋回電動機の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するように構成されたものである。

【発明の効果】

【0023】

請求項1の発明によると、作業装置の出力が設定値よりも大きい場合に限ってパーキングブレーキが解除される。

【0024】

従って、パーキングブレーキや旋回駆動部が掘削反力(旋回外力)によって損傷するおそれがない一方、空中で作業装置を動かした場合のようにパーキングブレーキや旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキが解除されないように設定値を定めることにより、坂道で旋回体が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止することができる。

【0025】

請求項2～7の発明によると、作業操作時または走行操作時にパーキングブレーキを解除するとともに、上部旋回体を停止保持する電動機制御(速度フィードバック制御または位置フィードバック制御)を行なうため、請求項1の発明と同様に旋回外力によるパーキングブレーキ等の損傷を防止しながら、請求項1の発明にはない特長として、旋回電動機に旋回外力に対抗する力を発揮させることができる。

【0026】

このため、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体の不測の旋回を防止することができる。

【0027】

この場合、請求項3の発明によると、請求項1の発明と同様に、空中で作業装置を動かした場合のように旋回力が小さくて問題にならない場合にはパーキングブレーキが働いたままとなるため、坂道等で旋回体が勝手に動かず、余分な電動機制御も行なわれない。

【0028】

また、請求項4の発明によると、電動機制御として、目標速度(0)と実際速度の偏差を無くする速度フィードバック制御が行なわれる。この制御方式では、旋回外力が電動機トルクよりも大きくなると電動機が外力によって動くが、その動いた先で常に速度が0になるように制御される。

【0029】

この制御方式によると、とくに掘削時に、旋回方向の掘削反力に対して旋回電動機による制動力が働くため、溝を目標方向に掘進する場合の作業能率が良いものとなる。

【0030】

これに対し、請求項5の発明によると、電動機制御として、目標位置と実際の位置の偏差を無くする位置フィードバック制御が行なわれる。この制御方式では、外力が電動機トルクよりも大きくなると電動機が外力によって動くが、外力が電動機トルクよりも小さくなると目標位置に戻るよう制御される。

【0031】

この制御方式によると、溝掘削のような決まった形状の掘削作業の能率を上げることができる。また、走行時に慣性力によって旋回したとしても、走行終了時には元の旋回位置に戻る。

【0032】

請求項6の発明によると、制御方式として上記二方式のうちから作業に適したもの(速度フィードバック制御か位置フィードバック制御)を任意に選択し切換えることができる。

。 【 0 0 3 3 】

請求項 7 の発明によると、上記電動機制御時に、旋回電動機の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するため、旋回駆動部に過大なトルクが作用することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 4 】

第 1 実施形態 (図 1 ～ 図 3 参照)

図 1 に適用対象例であるショベルを示す。

【 0 0 3 5 】

同図において、1 はクローラ式の下部走行体で、この下部走行体 1 上に上部旋回体 2 が縦軸まわりに旋回自在に搭載され、この上部旋回体 2 に、ブーム 3、アーム 4、バケット 5 及びこれらを駆動するブーム、アーム、バケット各シリンダ (油圧シリンダ) 6, 7, 8 から成る作業 (掘削) 装置 9 が装着される。

【 0 0 3 6 】

図 2 はこのショベル全体の駆動系及び制御系のブロック構成を示す。

【 0 0 3 7 】

同図に示すようにエンジン 10 によって油圧ポンプ 11 が駆動され、その吐出油がブーム、アーム、バケット各シリンダ 6 ～ 8、及び下部走行体 1 を走行駆動する左右の走行モータ 12, 13 にコントロールバルブ 14 (アクチュエータごとに設けられるが、ここでは一つのバルブブロックとして示す) を介して供給される。

【 0 0 3 8 】

また、エンジン 10 には、増速機構 15 を介して発電機 16 が連結され、この発電機 16 で作られた電力が、電圧及び電流を制御する制御器 17 を介してバッテリー 18 に蓄えられとともに、インバータ 19 を介して旋回電動機 20 に加えられる。

【 0 0 3 9 】

これにより旋回電動機 20 が回転し、その回転力が旋回用減速機構 21 を介して上部旋回体 2 に伝えられて同旋回体 2 が左または右に旋回する。

【 0 0 4 0 】

ここで、旋回電動機 20 は、旋回加速時にはインバータ制御されて発電機 16 及びバッテリー 18 の少なくとも一方の電力で電動機作用を行い、減速時にはインバータ制御されて発電機作用を行い、回生発電によって生じた電力をバッテリー 18 に蓄える。

【 0 0 4 1 】

旋回電動機 20 には、機械的ブレーキ力を発生させるパーキングブレーキ (メカニカルブレーキ) 22 が設けられている。

【 0 0 4 2 】

このパーキングブレーキ 22 は、ブレーキ油圧源 23 から電磁切換弁 24 を介して油圧が導入されたときにブレーキ力を解除する油圧式のネガティブブレーキとして構成され、このパーキングブレーキ 22 の解除状態で旋回動作が行なわれ。

【 0 0 4 3 】

一方、操作手段として、ブーム、アーム、バケット各シリンダ 6 ～ 8 及び左右の走行モータ 12, 13、旋回電動機 20 のアクチュエータごとにレバー式の操作部 (たとえばポテンショメータ) 25 ～ 30 が設けられている。以下、必要に応じてこれらをブーム操作部、アーム操作部、バケット操作部、左走行操作部、右走行操作部、旋回操作部といい、これらの操作をブーム操作、アーム操作、バケット操作、左走行操作、右走行操作、旋回操作という。

【 0 0 4 4 】

各操作部 25 ～ 30 からの操作信号 (非操作の信号を含む) は、インバータ 19 とともに制御手段を構成するコントローラ 31 に送られ、旋回操作信号以外の操作信号に基づいてコントローラ 31 からコントロールバルブ 14 にそれぞれの操作方向と操作量に応じた作

動指令信号が出力される。これにより、ブーム、アーム、バケット各シリンダ6～8及び左右の走行モータ12,13が操作通りに作動制御される。

【0045】

また、旋回操作信号に基づいてコントローラ31からインバータ19に指令が出され、この指令に基づいて旋回電動機20の加減速制御が行なわれる。

【0046】

さらに、この機械においては、アーム、バケット両シリンダ7,8のヘッド側及びロッド側両圧力を検出する圧力センサ32～35が設けられ、この圧力センサ32～35からの圧力信号がコントローラ31に送られる。

【0047】

コントローラ31は、アーム、バケット両シリンダ7,8に発生するシリンダ推力を、 $\text{ヘッド側受圧面積} \times \text{ヘッド側圧力}$ 、 $\text{ロッド側受圧面積} \times \text{ロッド側圧力}$ で求める。

【0048】

また、旋回電動機20の回転位置を検出してコントローラ31に送る手段としてエンコーダ36が設けられている。

【0049】

このエンコーダ36は、たとえば旋回電動機20におけるステータとロータの相対位置(角度)を検出し、コントローラ31においてこの検出信号から旋回停止状態か否かが判断される。なお、このエンコーダ信号は、第2実施形態以降で説明するように旋回停止時の上部旋回体2の旋回位置信号として使用することもできるし、さらにこの位置信号から電動機速度を算出することもできる。

【0050】

コントローラ31は、以上の各信号に基づき、

- a) 旋回操作がないこと、
- b) 旋回停止状態であること、
- c) アーム、バケット両操作の少なくとも一方があったこと、
- d) シリンダ推力が設定値(たとえば図示しないリリーフ弁圧力で決まる最大推力の50%)以上であること

を条件として、電磁切換弁24にパーキングブレーキ解除の指令信号を出力する。

【0051】

これを図3のフローチャートによって説明する。

【0052】

制御開始とともにステップS1でアーム操作が有ったか否かが判断され、NOの場合はさらにステップS2でバケット操作が有ったか否かが判断され、ここでもNOの場合は制御の必要なしとしてリターンとなる。

【0053】

ステップS1でYESの場合はアームシリンダ推力が、ステップS2でYESの場合はバケットシリンダ推力がそれぞれ設定値FA,FB以上か否かが判断され(ステップS3, S4)、NOの場合はリターン、YESの場合はステップS5に移行する。

【0054】

ステップS5では旋回操作されたか否か、続くステップS6では旋回電動機20が停止状態か否かがそれぞれ判断され、いずれもYESの場合のみステップS7でパーキングブレーキ22が解除される(NOの場合はリターン)。

【0055】

このように、旋回操作されず、かつ旋回電動機20が停止した状態で作業操作(アーム操作とバケット操作の少なくとも一方)が行なわれ、しかもこの操作による出力が設定値以上であるときにパーキングブレーキ22が解除される。

【0056】

従って、パーキングブレーキ22や、旋回駆動部(旋回電動機20及び旋回用減速機構

2 1)が掘削に伴う旋回外力によって損傷することを確実に防止することができる。

【0057】

しかも、作業操作の空中で作業装置を動かした場合のようにパーキングブレーキ22や旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキ22が解除されないように設定値を定めることにより、坂道で上部旋回体2が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止することができる。

【0058】

なお、掘削時には、アーム、バケット両シリンダ7,8のロッド側には圧力は立たないのが普通であるため、ヘッド側圧力のみを圧力センサ32,34によって検出し、これに基づいてシリンダ推力を求めるようにしてもよい。

【0059】

第2実施形態(図4,5参照)

以下の各実施形態では第1実施形態との相違点のみを説明する。

【0060】

第1実施形態では、アーム操作及びバケット操作の少なくとも一方が行なわれたときに、パーキングブレーキ22及び旋回駆動部を保護することを主眼としてパーキングブレーキ22の解除のみを行なう構成としたのに対し、第2実施形態以降では、パーキングブレーキ22を解除するとともに、上部旋回体2を停止状態に保持する方向に旋回電動機20を制御する構成をとっている。

【0061】

また、第2～第5各実施形態においては、ハードの構成自体は第1実施形態と同じで、制御内容のみが異なるため、ハード構成は図2を引用し、制御内容のみを説明する。

【0062】

第2実施形態においては、図4に示すように、ステップS11でアーム操作があったか否か、ステップS12でバケット操作があったか否かがそれぞれ判断され、いずれか一方がYESの場合に、さらにステップS3で旋回操作が無いかな否か、ステップS4で旋回電動機20が停止しているかな否かが判断される。

【0063】

そして、いずれもYESの場合にステップS15でパーキングブレーキ22が解除される。

【0064】

また、ステップS16で旋回電動機20の速度フィードバック制御、すなわち、エンコード36からの位置信号に基づいてコントローラ31で算出される電動機速度(実際速度)が0になるように、目標速度(0)と実際速度の偏差でフィードバック制御が行なわれる。

【0065】

この制御方式では、アーム操作またはバケット操作によって発生した旋回外力が電動機トルクよりも大きくなると旋回電動機20が外力によって動かされるが、その動いた先で常に速度が0になるように旋回電動機20が制御される。

【0066】

この電動機制御により、旋回電動機20に旋回外力に対抗する力を発揮させることができる。このため、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体2の不測の旋回を防止することができる。

【0067】

また、この速度フィードバック制御によると、旋回反力に対して旋回電動機20による制動力が働くため、たとえば溝を目標方向に掘進する場合の作業能率が良いものとなる。

【0068】

ところで、この電動機制御時に、旋回電動機20の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するのが望ましい。

【0069】

図5は旋回加速時及び減速時における旋回電動機20の回転数NとトルクTの関係を例示するもので、図中、回転数Nが正の領域は左旋回、負の領域は右旋回である。また、第1、第3象限は電動機トルクによる旋回加速時の回転数NとトルクTの関係、第2、第4象限は電動機トルクによる旋回減速時の回転数NとトルクTの関係をそれぞれ示す。

【0070】

図中、太線で描いた特性は、旋回時に旋回電動機20を最大トルク T_0 、 $-T_0$ で制御する場合を表し、旋回駆動時には旋回電動機20がこの最大トルク T_0 、 $-T_0$ 内でトルク制御される。

【0071】

この実施形態では、パーキングブレーキ解除とともに行う電動機制御時において、旋回電動機20の最大トルクも、太線で描く旋回駆動トルクの最大値以下に制限される。

【0072】

これにより、旋回駆動部に過大なトルクが作用することを防止することができる。

【0073】

第3実施形態(図6参照)

第3実施形態では、第2実施形態の速度フィードバック制御に代えて位置フィードバック制御を行なう構成をとっている。

【0074】

すなわち、ステップS21～S24は図4のステップS11～S14と同じで、ステップS25でそのときの旋回位置を記憶し、ステップS26でパーキングブレーキ22を解除した後、ステップS27で位置フィードバック制御、すなわち、エンコーダ36からの位置信号に基づいて制御開始時点の位置と、その後に検出される位置の偏差でフィードバック制御が行なわれる。

【0075】

この制御方式では、外力が電動機トルクよりも大きくなると旋回電動機20が外力によって動くが、外力が電動機トルクよりも小さくなると同電動機20が目標位置に戻るように制御される。

【0076】

この位置フィードバック制御によると、第2実施形態と同様に、掘削時に掘削反力を受け止めて作業能率を上げ、または走行時に路面の傾斜や凹凸による上部旋回体2の不測の旋回を防止できることに加えて、溝掘削のような決まった形状の掘削作業の能率を上げることができる。

【0077】

また、走行時に、慣性力によって旋回したとしても、走行終了時には元の旋回位置に戻る。

【0078】

なお、この位置フィードバック制御においても、第2実施形態と同様に、電動機制御時の旋回電動機20の最大トルクを旋回駆動トルクの最大値以下に制限するのが望ましい。

【0079】

第4実施形態(図7参照)

第4実施形態では、第3実施形態をベースに、第1実施形態で用いた、アーム、バケット両シリンダ7、8のシリンダ推力が設定値以上であるという条件をパーキングブレーキ解除及び電動機制御の開始条件として加えている。

【0080】

すなわち、ステップS31、S32でアーム操作、バケット操作が有ったか否かを判断し、アーム操作が有ればステップS33で、またバケット操作があればステップS34でそれぞれ、そのときのシリンダ推力と設定値とを比較する。

【0081】

ここでYESとなると、ステップS35で旋回操作が無いか否か、ステップS36で旋回電動機20が停止しているか否かをそれぞれ判断し、双方YESの場合にステップS3

7～ステップS 3 9で旋回位置の記憶、パーキングブレーキ解除、旋回電動機20の位置フィードバック制御を行なう。

【0082】

なお、位置はフィードバック制御に代えて、第2実施形態の速度フィードバック制御を行なうようにしてもよい。

【0083】

この第4実施形態によれば、第3(または第2)実施形態の効果に加えて、第1実施形態の効果、すなわち、パーキングブレーキ22や旋回駆動部が損傷するおそれのない小さな旋回力ではパーキングブレーキ22が解除されないため、坂道で上部旋回体2が勝手に動いてしまったり、わずかな掘削反力にも対抗できずに作業能率が悪くなったりする弊害を防止できるという効果が得られる。

【0084】

第5実施形態(図8参照)

路面の傾斜や凹凸があると、走行時に、アーム操作やバケット操作が行なわれなくても上部旋回体2に旋回外力が働くため、パーキングブレーキ22や旋回駆動部に過大なトルクが作用してこれらが損傷するおそれがある。

【0085】

そこで第5実施形態では、アーム操作またはバケット操作だけでなく走行操作が行なわれたときもパーキングブレーキ22を解除するとともに、上部旋回体2を停止保持するための電動機制御(ここでは位置フィードバック制御)を行なう構成をとっている。

【0086】

すなわち、ステップS 4 1でアーム操作が有ったか否か、ステップS 4 2でバケット操作が有ったか否かをそれぞれ判断することに加えて、左右の走行操作部28、29からの操作信号に基づいてステップS 4 3で走行操作が有ったか否かが判断される。

【0087】

これらのうち、いずれか一つでもYESとなると、旋回操作なしか否かの判断(ステップS 4 4)、旋回電動機20が停止しているか否かの判断(ステップS 4 5)が行なわれ、いずれもYESで旋回位置の記憶(ステップS 4 6)、パーキングブレーキ22の解除(ステップS 4 7)、位置フィードバック制御(ステップS 4 8)がそれぞれ行なわれる。

【0088】

この制御により、走行時にも第2～第4各実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0089】

なお、位置フィードバック制御に代えて速度フィードバック制御を行なうようにしてもよい。また、第4実施形態のようにアーム操作及びバケット操作に対して、その結果としてのシリンダ推力に応じてパーキングブレーキ解除及び電動機制御を行なうか否かを判断するようにしてもよい。

【0090】

第6実施形態(図9、10参照)

第2～第5各実施形態では、パーキングブレーキ22の解除時に行なう電動機制御として、予め、速度フィードバック制御と位置フィードバック制御のいずれか一方を定めておく構成をとったのに対し、第6実施形態では、オペレータの意思により電動機制御モードをこの両制御方式のうちから任意に選択し切換え得る構成をとっている。

【0091】

すなわち、図9に示すように、制御モードを二種類の間で切換えてコントローラ31に指令するモード切換スイッチ37が設けられ、コントローラ31により、選択されたモードの電動機制御が実行されるように構成されている。

【0092】

制御内容を図10によって説明する。ここでは図8に示す第5実施形態(走行操作もパーキングブレーキ解除及び電動機制御の条件とする)をベースにしており、ステップS 5

1 ～ステップ S 5 5 は図 8 のステップ S 4 1 ～ステップ S 4 5 と同じである。

【0093】

ステップ S 5 6 で、選択された制御モードが位置フィードバック制御か否かが判断され、YES (位置フィードバック制御) の場合は、ステップ S 5 7 で旋回位置を記憶した上で、ステップ S 5 8 でパーキングブレーキ 2 2 を解除し、ステップ S 5 9 で位置フィードバック制御が行なわれる。

【0094】

これに対し、ステップ S 5 6 で NO (速度フィードバック制御) の場合は、直ちにステップ S 6 0 でパーキングブレーキ 2 2 を解除し、ステップ S 6 1 で速度フィードバック制御が行なわれる。

【0095】

このように、制御モードを速度フィードバック制御と位置フィードバック制御の二種類のうちから任意に選択し切換えることができるため、作業の種類やオペレータの好み等に適合したものを選択することで作業能率、操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】 本発明の適用対象例であるショベルの概略側面図である。

【図 2】 本発明の第 1 実施形態を示すブロック構成図である。

【図 3】 同実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 4】 本発明の第 2 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 5】 同実施形態における旋回電動機の回転数とトルクの関係を示す図である。

【図 6】 本発明の第 3 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 7】 本発明の第 4 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 8】 本発明の第 5 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 9】 本発明の第 6 実施形態を示すブロック構成図である。

【図 10】 同実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

【0097】

1 下部走行体

2 上部旋回体

9 作業装置

3 作業装置を構成するブーム

4 同アーム

5 同バケット

6 同ブームシリンダ

7 同アームシリンダ

8 同バケットシリンダ

19 制御手段を構成するインバータ

20 旋回電動機

22 パーキングブレーキ

26 作業用操作手段としてのアーム操作部

27 作業用操作手段としてのバケット操作部

30 旋回用操作手段としての旋回操作部

31 制御手段を構成するコントローラ

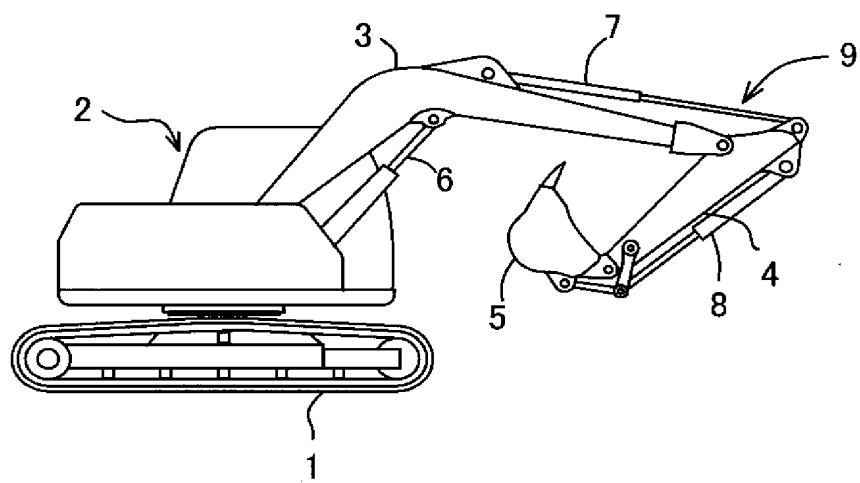
32, 33, 34, 35 作業装置の出力であるシリンダ推力を求めるための圧力センサ

36 旋回電動機の回転位置を検出するエンコーダ

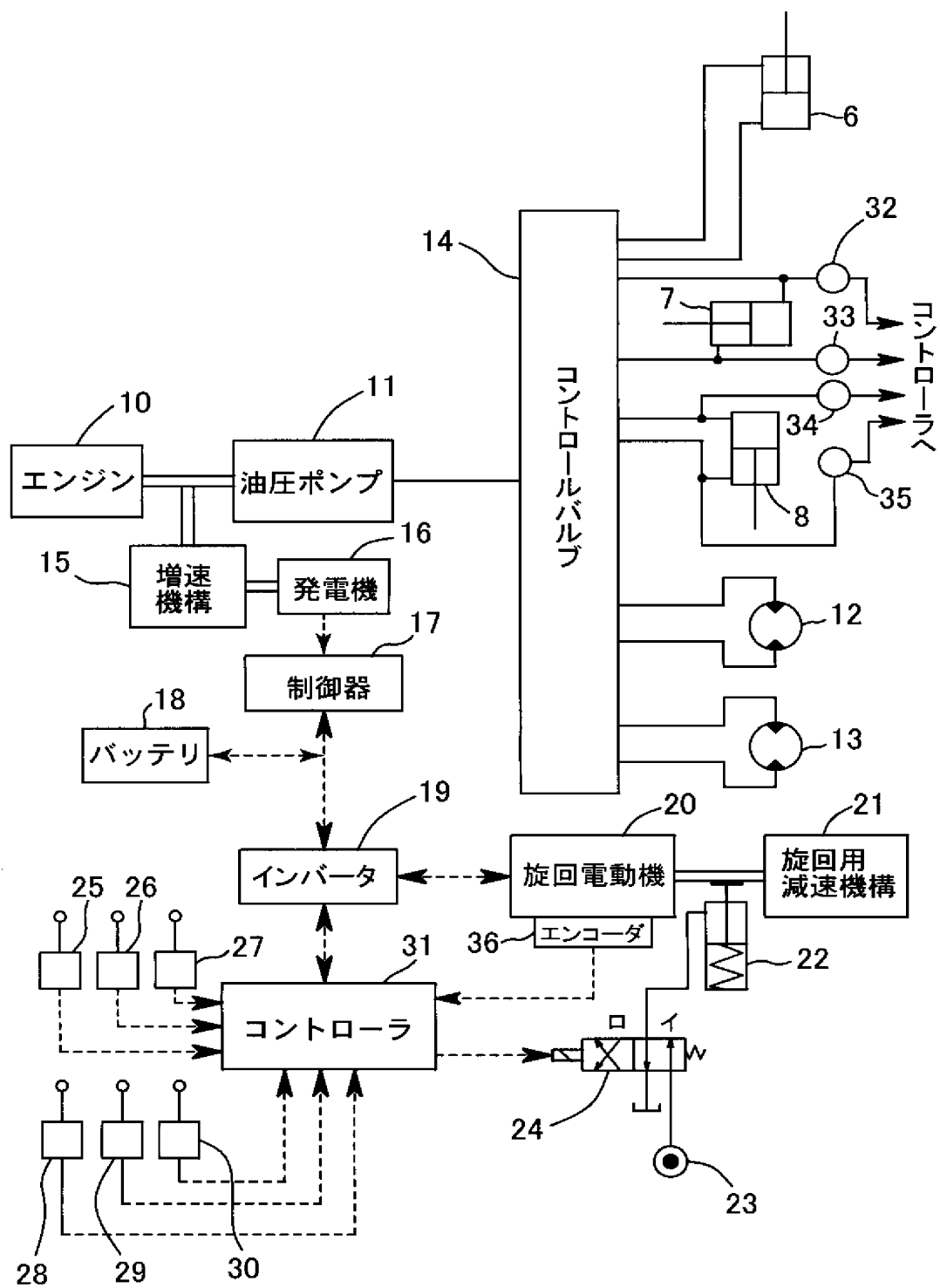
37 モード切換手段としてのモード切換スイッチ

【書類名】 図面

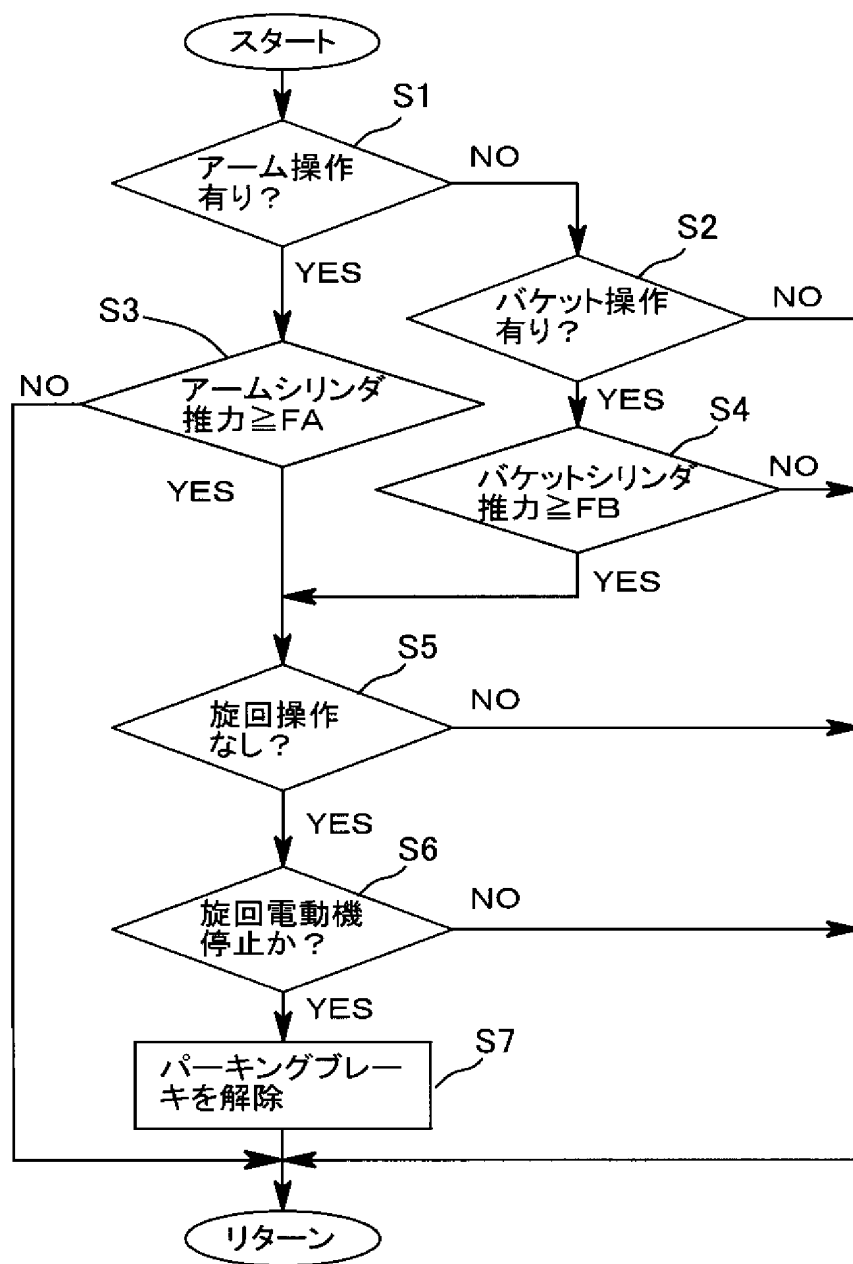
【図 1】



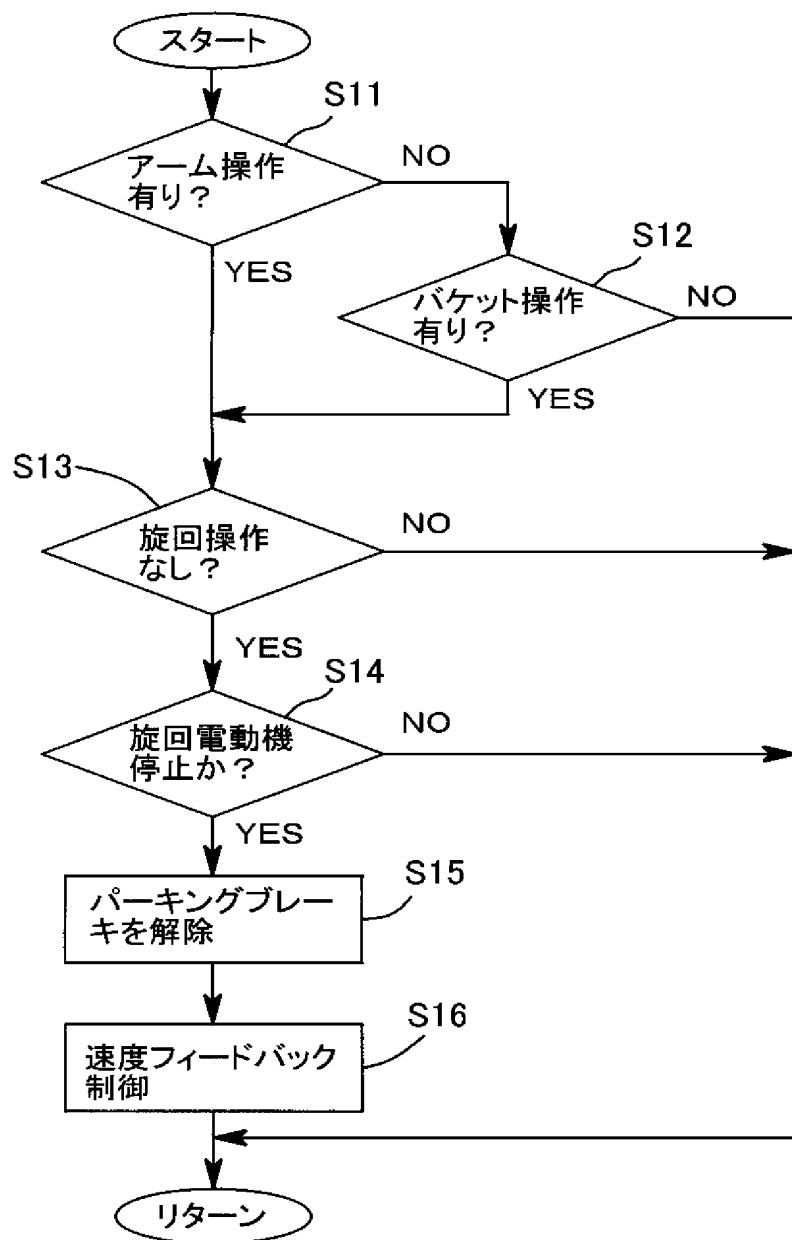
【図 2】



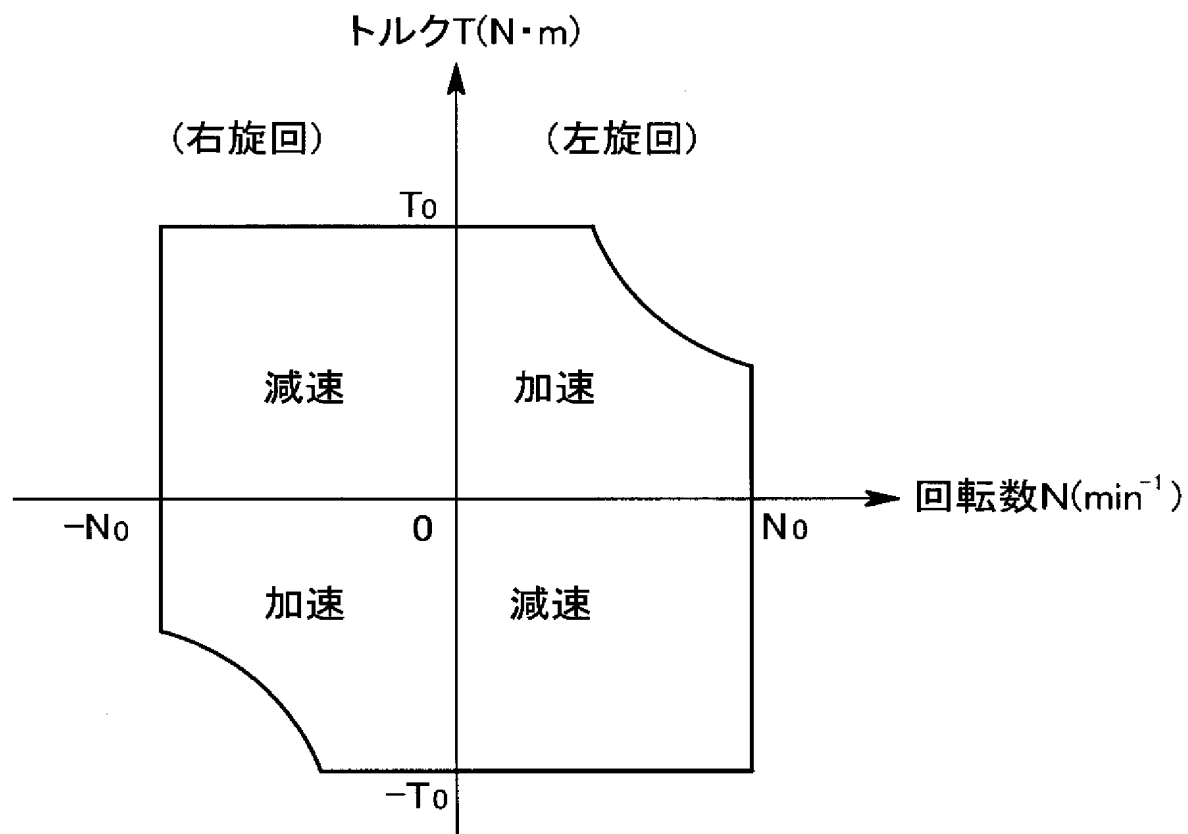
【図 3】



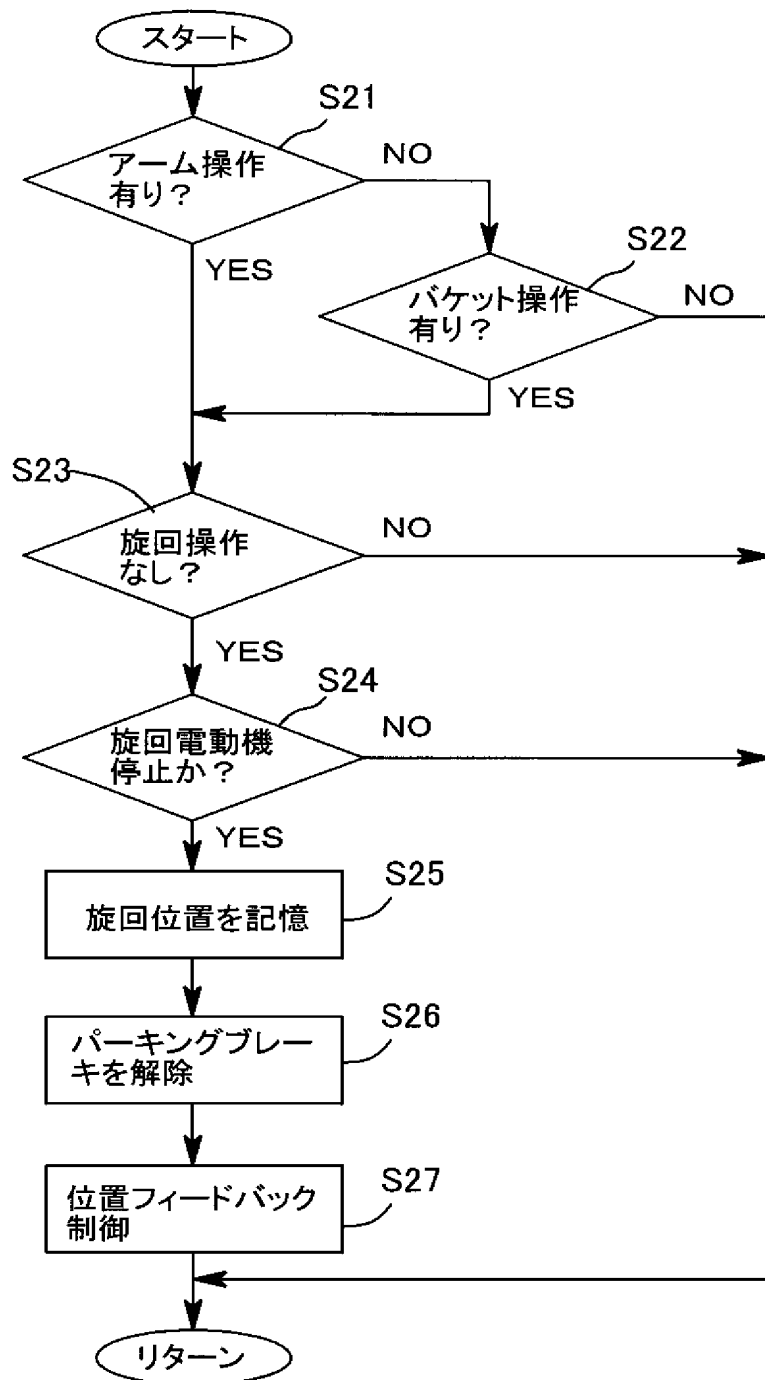
【図 4】



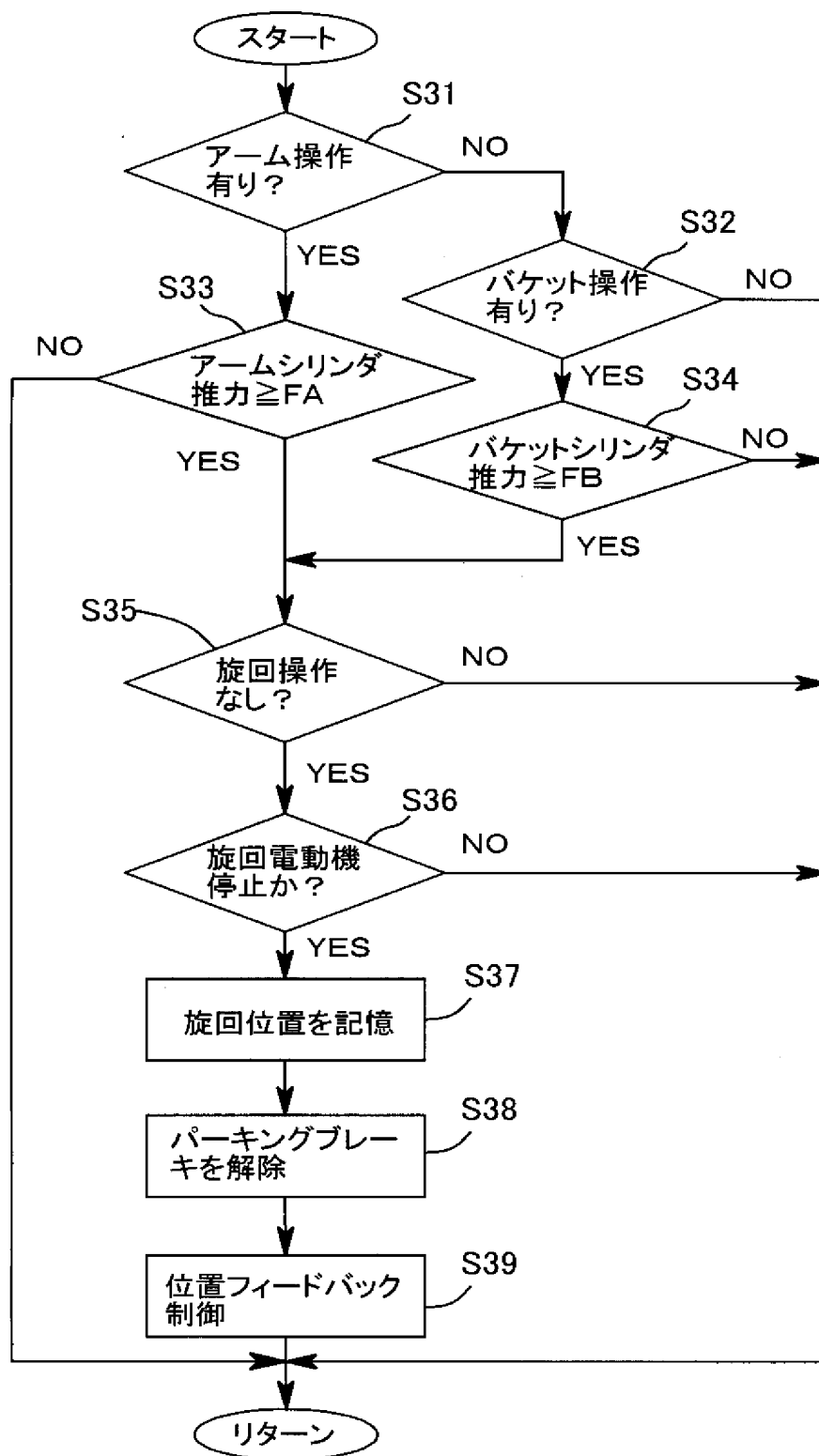
【 図 5 】



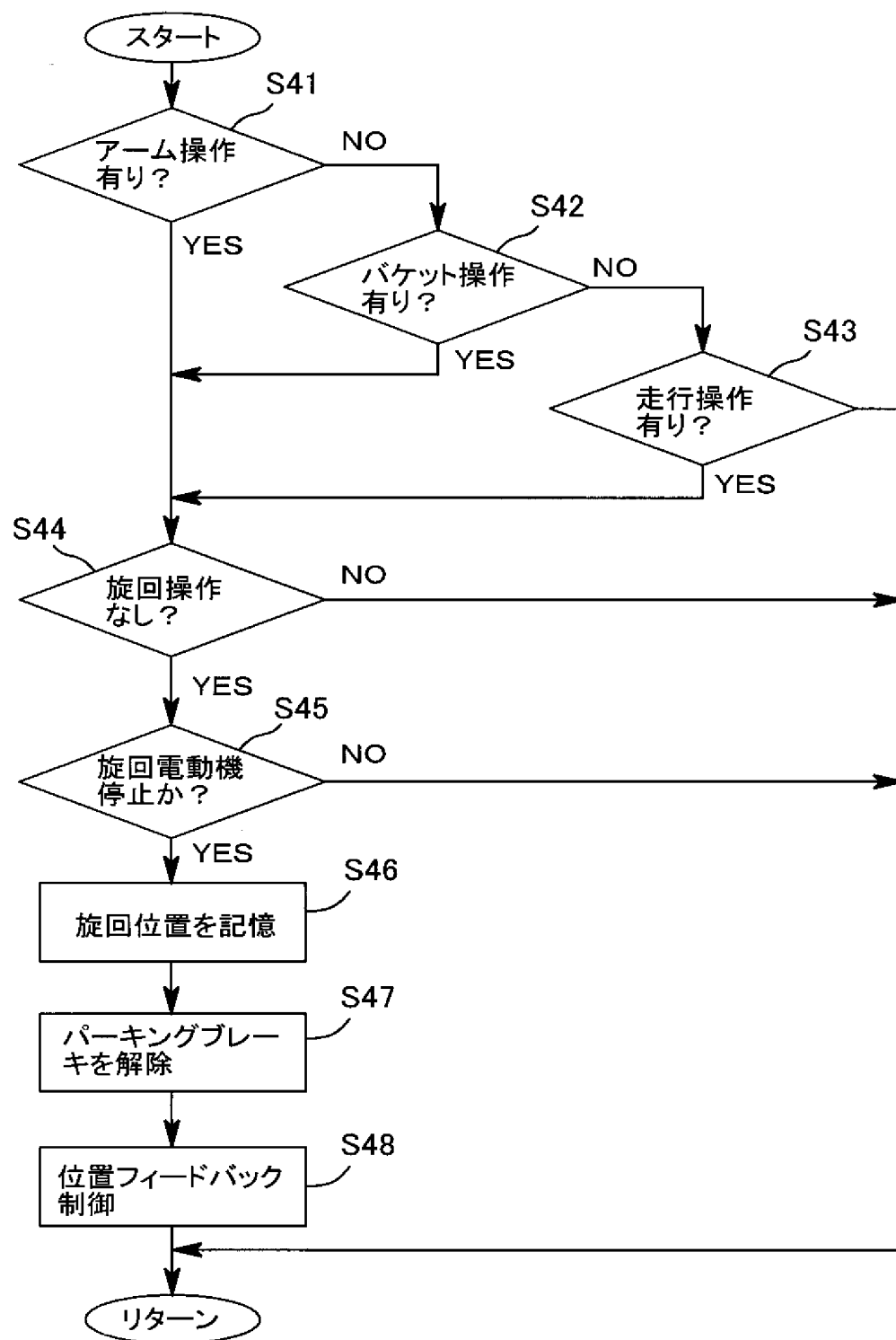
【図 6】

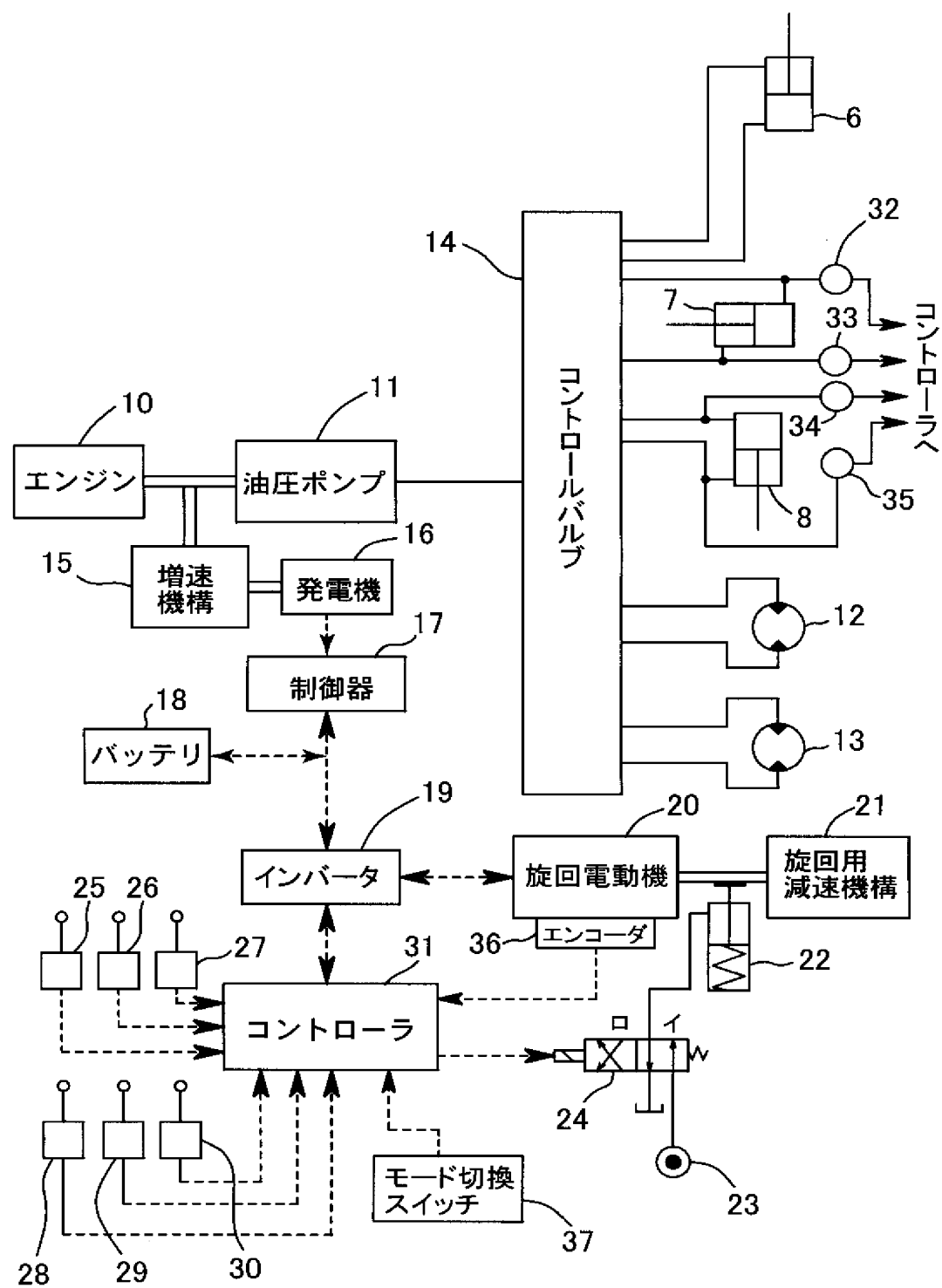


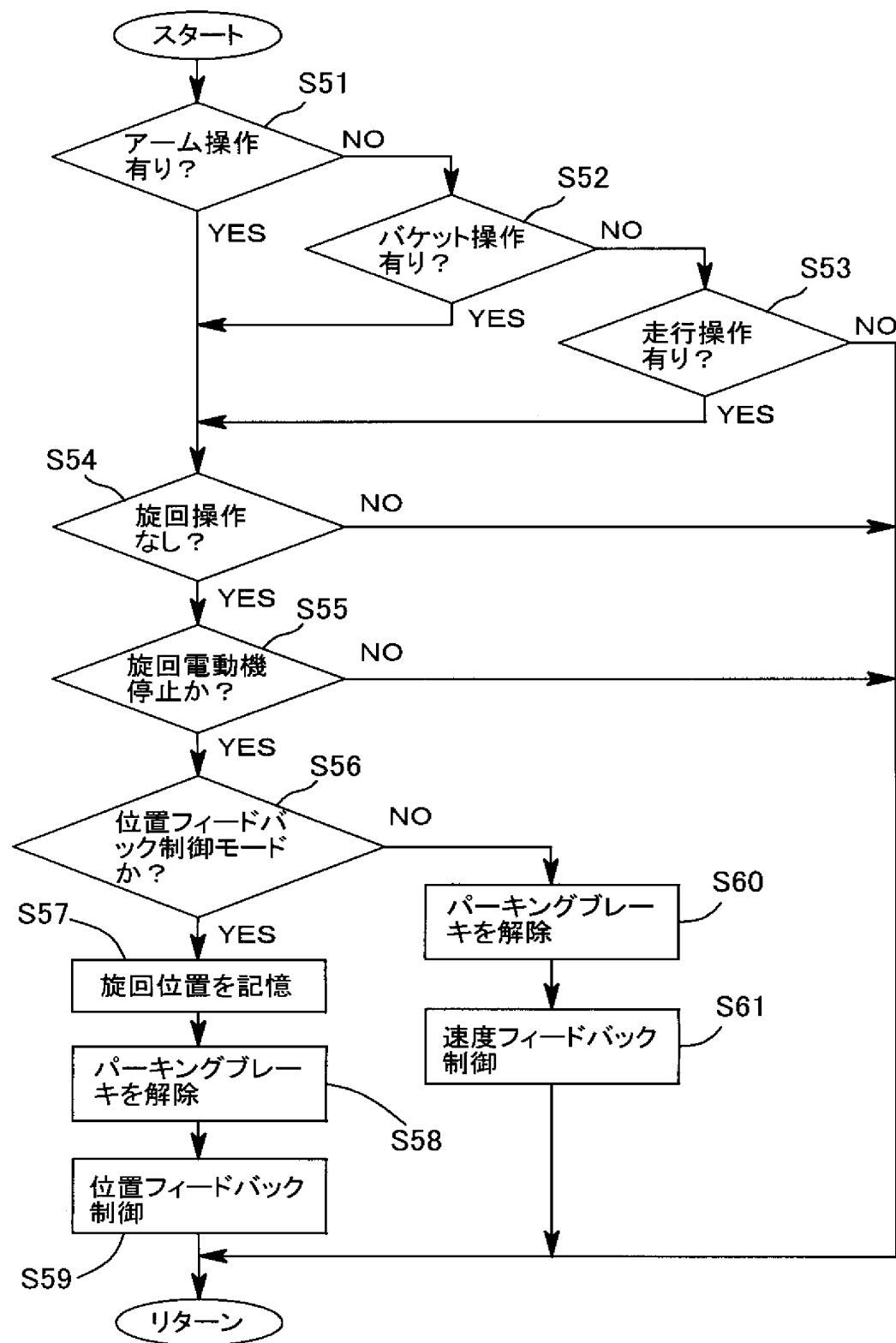
【図 7】



【図 8】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 掘削反力等によって発生する旋回外力がパーキングブレーキや旋回駆動部に作用してこれらが損傷することを防止するとともに、旋回体を停止保持する。

【解決手段】 旋回停止状態でアーム操作、バケット操作、走行操作の少なくとも一つが行なわれ、アーム操作及びバケット操作についてはアームシリンダ7またはバケットシリンダ8のシリンダ推力が設定値以上となったことを条件として、コントローラ31によってパーキングブレーキ22を解除するとともに、旋回電動機20を速度フィードバック制御または位置フィードバック制御して上部旋回体を停止保持するようにした。

【選択図】 図2

出願人履歴

0 0 0 2 4 6 2 7 3

19991004

名称変更

広島県広島市安佐南区 祇園 3 丁目 1 2 番 4 号
コベルコ建機株式会社